

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(11) DE 3509671 A1

(51) Int. Cl. 4:

E 21 C 47/02

E 21 C 41/00

G 01 N 21/85

(71) Anmelder:

Wirtgen, Reinhard, 5461 Windhagen, DE

(74) Vertreter:

Schüler, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 6000
Frankfurt

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Vorrichtung zur Ausbeutung von Lagerstätten nach dem Oberflächengewinnungsverfahren

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Ausbeutung von Lagerstätten nach dem Oberflächengewinnungsverfahren mit einem selbstfahrenden Fahrwerk und einer daran höhenverstellbar montierten Fräswalze zum Abfräsen der Lagerstätte in einer bestimmten Tiefe sowie einer Ladevorrichtung für das abgefräste Material mit einem Transportband, an dem oder über dem ein oder mehrere Sensoren für elektromagnetische Strahlung vorgesehen sind, die auf die von dem abgefrästen und von dem Transportband abtransportierten Material reflektierte Strahlung ansprechen und Strahlungsänderungen anzeigen und in elektrische Signale umwandeln, die ihrerseits zur Steuerung der Frästiefeneinstellung der Fräswalze verwendet werden.

Der oder die Sensoren bestehen dabei vorzugsweise aus einem Lichtsender und einem Lichtempfänger, die nebeneinander angeordnet sind und vorzugsweise mit einer Lichtwellenlänge im IR-Bereich arbeiten.

DE 3509671 A1

Dr. Horst Schüler
PATENTANWALT
EUROPEAN PATENT ATTORNEY

6000 Frankfurt/Main 1 3509671
Kaiserstrasse 41

Telefon : (069) 235555
Telex : 04-16759 mapat d
Telegramm : mainpatent frankfurt
Telekopierer : (069) 25 16 15
(CCITT Gruppe 2 und 3)
Bankkonto : 225/0389 Deutsche Bank AG
Postscheckkonto : 2824 20-602 Frankfurt/M.

Ihr Zeichen/Your ref. :

Unser Zeichen Our ref.: W / 2643.7

Datum /Date : 14. März 1985

Anmelder: Reinhard Wirtgen
Hohnerstraße 2
5461 Windhagen/Linz

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Ausbeutung von Lagerstätten nach dem Oberflächengewinnungsverfahren mit einem selbstfahrenden Fahrwerk (1), einer daran höhenverstellbar montierten Fräswalze (5) zum Abfräsen der Lagerstätte (6) in einer bestimmten Tiefe und einer ein Transportband (7,8) aufweisenden Ladevorrichtung für das abgefräste Material, dadurch gekennzeichnet, daß am oder über dem Transportband (7,8) ein oder mehrere Sensoren (B1) für elektromagnetische Strahlen vorgesehen sind, die auf die von dem abgefrästen und von dem Transportband (7,8) abtransportierten Mate-

- 10 -

rial reflektierte Strahlung ansprechen und Strahlungsänderungen anzeigen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1 , dadurch gekennzeichnet, daß die durch Änderung der empfangenen Strahlung verursachten Signale über einen entsprechenden Schaltkreis die Frästiefeneinstellung der Fräswalze (5) steuern.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2 , dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (B1) aus einem Sender und einem Empfänger für die vom Sender ausgesandte und vom Material reflektierte Strahlung besteht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3 , dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (B1) aus einem Lichtsender und einem Lichtempfänger für das ausgesandte und von dem transportierten Material reflektierte Licht besteht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4 , dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtsender und der Lichtempfänger im IR-Wellenlängenbereich arbeiten.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5 , dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinheit (B1) in der Nähe des Aufgabeendes des Transportbandes (7) angeordnet ist.

Dr. Horst Schüler
PATENTANWALT
EUROPEAN PATENT ATTORNEY

3

6000 Frankfurt/Main 1 3509671
Kaiserstrasse 41

Telefon : (069) 235555
Telex : 04-16759 mapat d
Telegramm : mainpatent frankfurt
Telekopierer : (069) 251615
(CCITT Gruppe 2 und 3)
Bankkonto : 225/0389 Deutsche Bank AG
Postscheckkonto : 282420-602 Frankfurt/M.

Ihr Zeichen/Your ref. :

Unser Zeichen Our ref.: W / 2643.7

Datum/Date : 14. März 1985

Anmelder: Reinhard Wirtgen
Hohnerstraße 2
5461 Windhagen/Linz

Vorrichtung zur Ausbeutung von Lagerstätten nach
dem Oberflächengewinnungsverfahren.

Die Lagerstätten von Kohle, Mineralien, Erzen, Salzen usw.
sind meist sehr großflächig ausgebildet und in den Fällen,
in denen sie nicht allzu tief unter der Erdoberfläche
angeordnet sind ist es kostengünstiger, diese Lager-
stätten im Tagebaubetrieb abzubauen, selbst wenn vorher
relativ mächtige Deckschichten entfernt werden müssen, um
zur eigentlichen Lagerstätte zu gelangen.

In Australien und in Südafrika befinden sich beispielswei-

- X -

se riesige Kohlevorkommen nahe unter der Erdoberfläche, die sich über hunderte von Quadratkilometern erstrecken und die in vorteilhafterweise mit sogenannten "Surface miners" im Tagebaubetrieb abgebaut werden.

Es handelt sich dabei um Vorrichtungen mit einem selbstfahrenden Fahrwerk, einer daran höhenverstellbar montierten Fräswalze zum Abfräsen der Lagerstätte in einer bestimmten Tiefe und einer Ladevorrichtung mit einem Transportband, mit der das abgefräste Material sogleich auf Transportfahrzeuge geladen wird, die mit gleicher Geschwindigkeit hinter oder neben dem Surface-miner fahren und so für den kontinuierlichen Abtransport des gewonnenen Materials sorgen.

Obgleich die Lagerstätten zwar häufig eine sehr große Mächtigkeit der abzubauenden Schichten aufweisen, so verlaufen indessen diese Schichten nicht immer genau parallel zur Oberfläche. Verwerfungen und Verschiebungen in der Erdkruste im Laufe der Jahrtausende haben vielmehr dazu geführt, daß die auszubeutenden Lagerschichten an gewissen Stellen wieder in der Erdoberfläche verschwinden und dann plötzlich wieder zutage treten. Darüber hinaus wechseln die abzubauenden Mineral- oder Kohleschichten häufig mit tauben Deckschichten, was zur Folge hat, daß bei dem erwähnten Oberflächengewinnungsverfahren mittels der "Surface-miner" nicht nur das gewünschte Lagerstättenmaterial, also beispielsweise Kohle, sondern auch häufig taubes Gestein gefördert wird. Selbst in Fällen, in denen die Gewinnungsvorrichtung noch eindeutig über Kohle bzw. Mineralschichten fährt, kann es doch geschehen, daß die Mächtigkeit dieser Schichten nicht mehr an allen Stellen der Frästiefe entspricht, so daß nur ein Bruchteil des geförderten

- 2 -

Materials wirklich Kohle oder ein anderes gewünschtes Lagerstättenmaterial ist und zusätzlich eine große Menge taubes Gestein mitgefördert wird, weil die Fräswalze der Gewinnungsvorrichtung an gewissen Stellen zu tief gefräst hat.

In der Praxis erweist sich dies als außerordentlich nachteilig, weil das so mit den "Surface-miners" geförderte Material nochmal von dem tauben Gestein getrennt werden muß.

Es besteht zwar grundsätzlich die Möglichkeit, daß der Operator des Surface-miners das Abwurfende des Transportbandes im Auge behält und dann, wenn statt schwarzer Kohle helle Gesteinsmassen in das Transportfahrzeug abgeworfen werden, die Frästiefeneinstellung des Surface-miners verändert. Diese Maßnahme erweist sich in der Praxis jedoch als wenig erfolgreich, insbesondere ist die Zeitspanne, bis das gefräste taube Gestein am Abwurfende des Transportbandes erscheint, viel zu lange, um rechtzeitig eine Korrektur der Frästiefeneinstellung vorzunehmen.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diesem Nachteil abzuhelpfen und einen "Surface-miner" zu schaffen, mit dem die Qualität des gewonnenen Lagerstättenmaterials wesentlich verbessert ist, so daß eine zusätzliche Trennung des geförderten Materials in Kohle einerseits und taubes Gestein andererseits weitgehend vermieden wird.

Das Prinzip der Erfindung beruht dabei auf der Unterscheidung der verschiedenartigen Lagerstättenmaterialien aufgrund ihrer unterschiedlichen Reflexionsfähigkeit für elektromagnetische Strahlen, d.h. Licht oder Licht ausge-

- A -

wählter Wellenlängen, beispielsweise Licht im Infrarotbereich.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird daher gelöst mit einer Vorrichtung zur Ausbeutung von Lagerstätten nach dem Oberflächengewinnungsverfahren mit einem selbstfahrenden Fahrwerk, einer daran höhenverstellbar montierten Fräswalze zum Abfräsen der Lagerstätte in einer bestimmten Tiefe und einer ein Transportband aufweisenden Ladevorrichtung für das abgefräste Material, die dadurch gekennzeichnet ist, daß am oder über dem Transportband ein oder mehrere Sensoren für elektromagnetische Strahlen vorgesehen sind, die auf die von dem abgefrästen und von dem Transportband abtransportierten Material reflektierte Strahlung ansprechen und Strahlungsänderungen anzeigen.

Mit Hilfe dieser durch Änderung der reflektierten Strahlung erzeugten Signale wird die Frästiefeneinstellung der Fräswalze gesteuert.

Als Lichtsensor kann im einfachsten Falle eine Fotozelle Anwendung finden, die das von dem abgefrästen Material auf dem Transportband reflektierte Licht mißt. So lange die Fräswalze in Kohle arbeitet und das abgefräste Material aus schwarzer Kohle besteht, ist der durch das von der schwarzen Kohle reflektierte geringe Licht verursachte Fotostrom sehr gering, während andererseits dann, wenn statt der schwarzen Kohle helles Tonmaterial auf das Förderband gelangt, wesentlich mehr Licht von dieser hellen Tonschicht reflektiert wird. Dadurch wird in der Fotozelle ein entsprechend großer Photostrom erzeugt, der wiederum im einfachsten Fall ein Signal auslöst oder aber direkt automatisch die Höheneinstellung der Fräswalze ver-

- 5 -

ändert, bis ausschließlich Kohle abgefräst wird, was dann durch einen entsprechend geringen Fotostrom angezeigt wird.

Da bei einer solchermaßen ausgebildeten relativ einfachen Lichtsensorvorrichtung der gemessene Fotostrom von der Tageshelligkeit beeinflußt wird und bei Dunkelheit eine Erkennung der unterschiedlichen Materialien nicht möglich ist, hat es sich gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung als zweckmäßig erwiesen, wenn der oder die Lichtsensoren jeweils aus einem Lichtsender und einem Lichtempfänger bestehen, die zweckmäßig direkt nebeneinander angeordnet sind.

Mit einer solchermaßen ausgebildeten Sensoreinheit ist man von der Umgebungshelligkeit weitgehend unabhängig, so daß auch bei Dunkelheit ohne Schwierigkeit eine Erkennung des abgefrästen und von dem Transportband transportierten Lagerstättenmaterials aufgrund des reflektierten Lichtes möglich ist.

Der Lichtsender und der Lichtempfänger sind dabei zweckmäßig im gleichen Gehäuse angeordnet, wodurch die Montage wesentlich erleichtert wird.

Da der Weg des Lichtes vom Lichtsender zum Lagerstättenmaterial und wieder zurück zum Empfänger relativ kurz ist, kann mit relativ großen Lichtintensitäten gearbeitet werden, wodurch Unterschiede in der Tageshelligkeit weitgehend ohne Einfluß auf das reflektierte Licht sind.

Dieser Einfluß der Tageshelligkeit wird indessen noch weiter dadurch eliminiert, daß gemäß einer anderen vor-

- 8 -

teilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung der oder die Lichtsensoren mit ausgewählten Lichtfrequenzen arbeiten, und zwar vorzugsweise im Ultrarotbereich.

Bei einer solchen vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sendet der Lichtsender Ultrarot-Licht mit einer bestimmten Wellenlänge aus, welches dann von dem Lagerstättenmaterial reflektiert und von dem Lichtempfänger aufgenommen und in einen entsprechenden elektrischen Strom umgewandelt wird, der seinerseits nach entsprechender Verstärkung zur Steuerung der Höheneinstellung der Fräswalze benutzt werden kann.

Die Anordnung der Sensoreinheit kann an sich an einer beliebigen Stelle des Transportbandes vorgesehen werden. Hierbei ist indessen zu berücksichtigen, daß die Ansprechgeschwindigkeit um so schneller ist, je näher die Sensorseinheit am Auftragende des Transportbandes angeordnet ist.

Anhand des in den anliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels wird nachfolgend die Erfindung im einzelnen näher erläutert.

In den Zeichnungen zeigt:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Ausbeutung von Lagerstätten nach dem Oberflächengewinnungsverfahren in schematischer Darstellung.

Figur 2 das Schaltschema für die Frästiefensteuerung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Abhängigkeit von dem über dem Ladeband vorgesehenen Sensor.

Die in Figur 1 gezeigte erfindungsgemäße Vorrichtung zur

- 7 -

Ausbeutung von Lagerstätten nach dem Oberflächengewinnungsverfahren besteht aus einem selbstfahrenden Fahrwerk 1 mit lenkbarem und höhenverstellbarem Raupenfahrwerk 2 am vorderen Ende und zwei nebeneinander am hinteren Ende angeordneten Raupenfahrwerken 3. Zwischen den Fahrwerken ist höhenverstellbar über Hydraulikzylinder 4 eine Fräswalze 5 angeordnet, die die Lagerstätte 6 in einer vorbestimmten Tiefe abfräst, wobei das abgefräste Material je nach der Drehrichtung der Fräswalze 5 sich entweder direkt hinter der Fräswalze sammelt oder dann, wenn die Fräswalze gegen die Fahrtrichtung dreht, sich vor der Fräswalze sammelt und sodann über die Fräswalze nach hinten gefördert wird. Von dort gelangt das abgefräste Material mittels des Transportbandes 7 auf ein weiteres Ladeband 8 und wird von dort auf ein Transportfahrzeug geladen, welches der Gewinnungsvorrichtung folgt.

Im Führerhaus 9 ist die Steuerzentrale untergebracht. Die Steuerung der Fräswalze 5 erfolgt über die vom Sensor B1 erhaltenen Signale. Der Sensor B1 ist dabei über dem Ladeband 7 angeordnet und spricht auf die vom abgefrästen Material reflektierten Lichtsignale an.

Wenn auf dem Ladeband 7 schwarze Kohle gefördert wird, dann empfängt der Sensor B1 relativ schwache reflektierte Lichtsignale, während andererseits dann, wenn auf dem Ladeband 7 helles Abraummaterial erscheint, dann spricht der Sensor B2 auf die viel stärkeren reflektierten Lichtstrahlen von dem hellen Abraummaterial an und über eine entsprechende Schaltung, die in Figur 2 dargestellt ist, wird bewirkt, daß die Tiefeneinstellung der Fräswalze 5 so lange geändert wird, bis auf dem Ladeband wieder schwarze Kohle erscheint.

- 8 -

Bei der in Figur 2 dargestellten Schaltung wird über den Schalter S_1 die Steuerungsanlage eingeschaltet und in Stellung I auf Hell-Erkennung und in Stellung II auf Dunkel-Erkennung geschaltet.

Der Sensor B_1 empfängt die von dem abgefrästen Material auf dem Ladeband reflektierten Lichtstrahlen und setzt dieselben in elektrische Signale um.

Über den Ferneinsteller R_1 wird die Empfindlichkeit des Sensors entsprechend der Reflexionsfähigkeit des Materials vom Führerhaus 9 aus eingestellt.

Über die Kontakte der Relais K_1 , K_3 wird die Hydraulikeinstellung der Fräswalze 5 angesteuert. Die Signale "AUF" und "AB" werden über das Zeitrelais K_5 verzögert, so daß nur entsprechend große Materialänderungen auf dem Ladeband im Endeffekt eine Veränderung der Höheneinstellung der Fräswalze auslösen.

Parallel zu den Relais K_1 , K_4 und K_5 sind Leuchtdioden H_1 , H_2 bzw. H_3 vorgesehen, die ebenfalls angesteuert werden und dem Operator im Führerhaus 9 anzeigen, welche Funktion angesteuert wird.

Es ist somit möglich, die Frästiefe entsprechend der Anzeige dieser Leuchtdioden mit dem Schalter S_2 manuell zu steuern.

- 11 -
- Leerseite -

Nummer:
Int. Cl. 4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

35 09 671
E 21 C 47/02
18. März 1985
25. September 1986

-13-

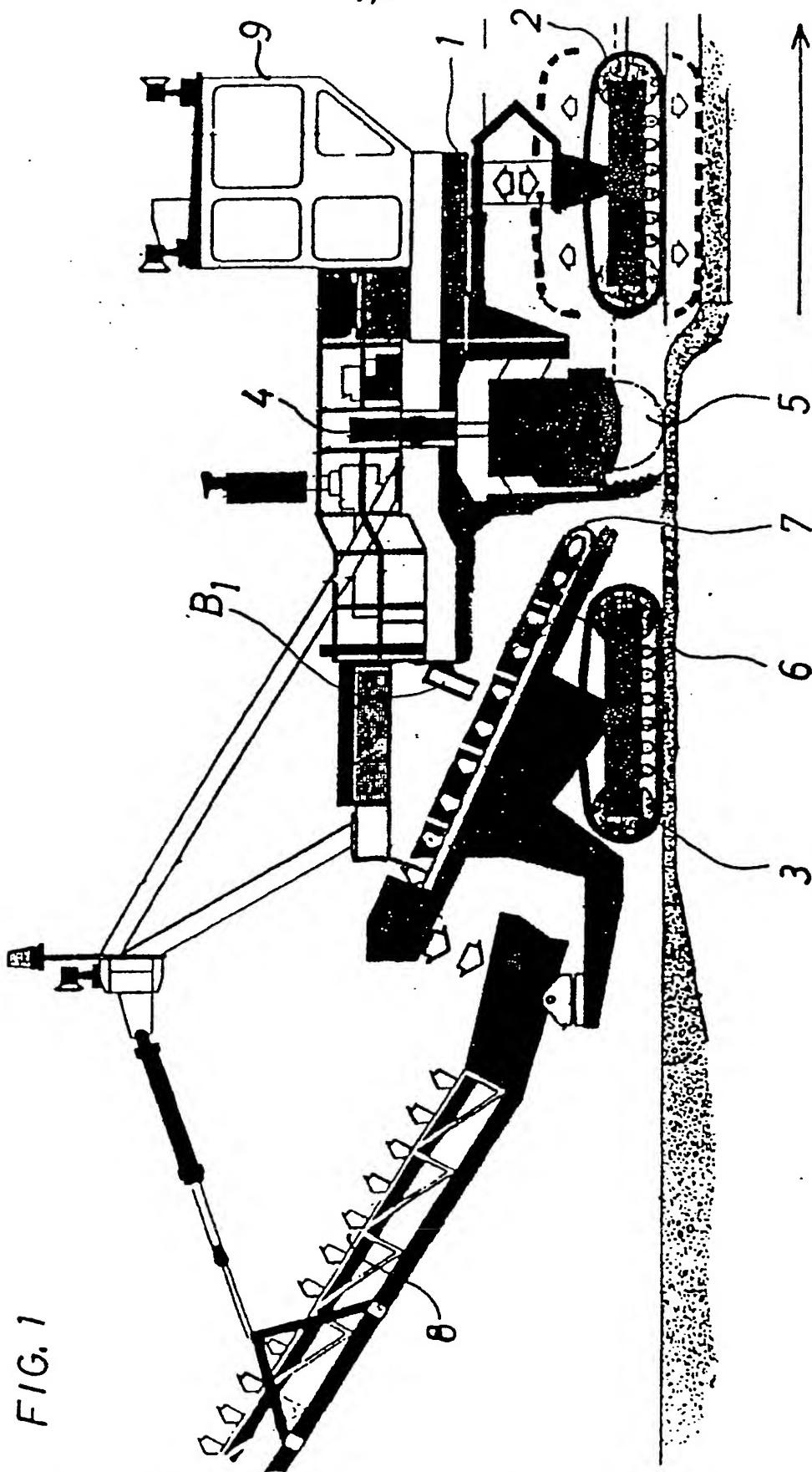
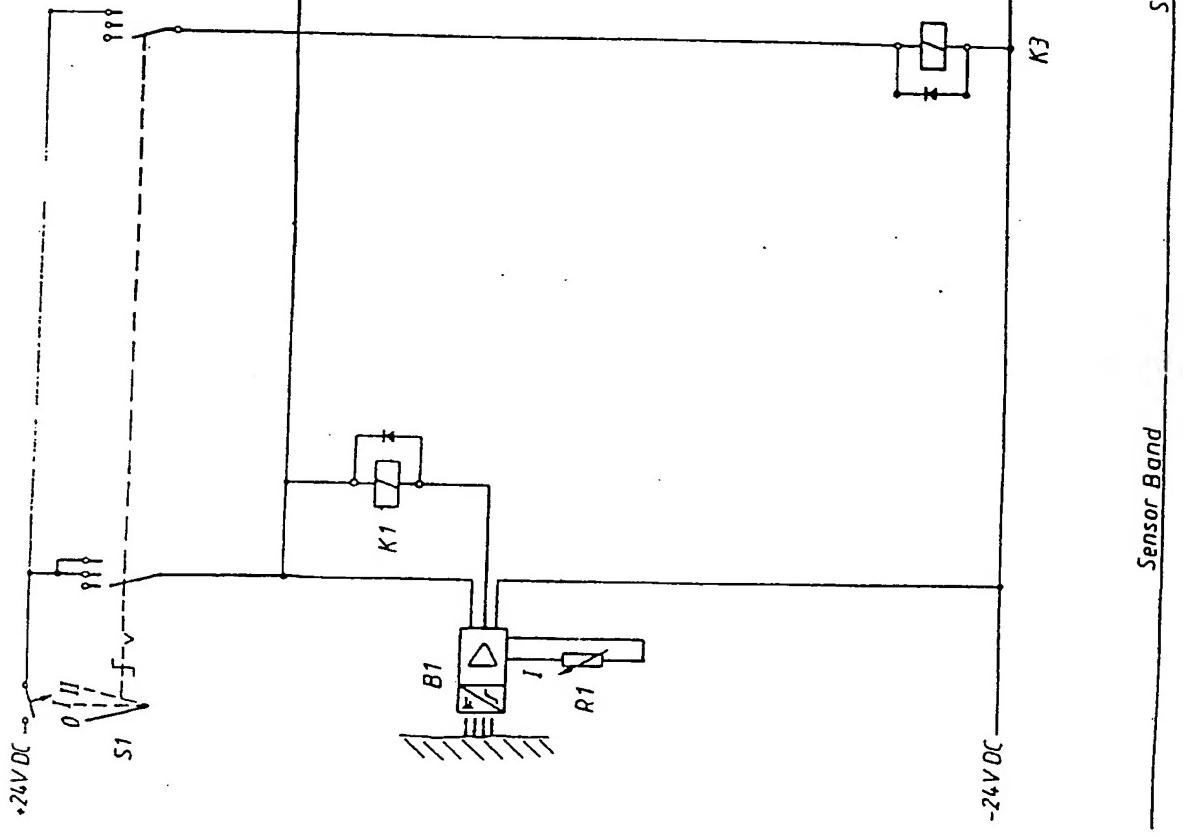


FIG. 1

BEST AVAILABLE COPY

ORIGINAL INSPECTED

FIG. 2



- 12 -

3509671

OK